



TITLE:

研究開発競争モデルの再検討(1) —Louryのモデルを中心として—

AUTHOR(S):

富澤, 拓志

CITATION:

富澤, 拓志. 研究開発競争モデルの再検討(1) —Louryのモデルを中心として—. 経済論叢 2001, 167(4): 48-64

ISSUE DATE:

2001-04

URL:

<https://doi.org/10.14989/45413>

RIGHT:

經濟論叢

第 167 卷 第 4 号

-
- セルフヘルプの組織論（1）……………田 尾 雅 夫 1
- 日中戦争期におけるアメリカの対華支援（2）…大 石 恵 22
- 企業内訓練，調整コスト及び雇用調整（2）……高 畑 雄 嗣 32
- 研究開発競争モデルの再検討（1）……………富 澤 拓 志 48
- ロバート・ベンソン商会の経営改革と事業拡張…菅 原 歩 65
-

平成13年 4 月

京 都 大 学 経 済 学 会

研究開発競争モデルの再検討（1）

——Loury のモデルを中心として——

富 澤 拓 志

I は じ め に

研究開発競争理論とは、文字通り研究開発を伴う企業間競争を分析し、その形態を決定する要因の抽出と競争の経済的影響を検討するものである。研究開発競争理論は約40年ほどにわたって研究が蓄積され、研究開発の様々なインセンティブ構造を明らかにしてきた¹⁾。

現在、この理論の関心は、ライセンスと共同研究開発、特許制度、新技術の普及過程、技術の標準化問題などへ様々に分化しているが、これらに共通に見られるのは、現在の競争上の地位と開発競争の結果生じる市場構造に対する期待という二つの要因が企業や産業の開発投資に与える影響に焦点を当てる点である。

だが、研究開発競争にミクロ経済学的手法が取り入れられてからしばらくの間、理論的関心は、もっぱら市場が競争的であるほど技術革新は盛んになるのか、あるいは衰えるのかという問題——即ち静学的効率性と動学的効率性のトレードオフという問題——に集中していた。

元々この問題は、技術革新の原動力は独占の超過利潤であるというシュンペーターの問題提起に基づいている。これに従って、1960年代から競争と技術革新との関係、具体的には市場集中度や企業規模と研究開発活動水準（研究開

1) 例えば「置き換え効果」(Arrow [1])、「張り合い効果」(Barzel [3])、「アメとムチ」(Beath et al. [4]) など。

発への投資額や要員数の割合や特許数など)との関係について、実証研究と同時に理論的研究が盛んになったのである。

しかしながら、それらの理論的分析には特に実証研究の立場から考えて曖昧な点がある。それは、均衡に至るまでの調整過程が速やかなものなのか、それとも大変時間がかかるものなのかという点である。

研究開発競争理論では、市場構造を所与とした短期均衡と市場構造も内生変数と見る長期均衡(自由参入均衡)という二つの均衡概念が使われている。従って、同じモデルから出発しても、上述した「市場構造と技術革新の関係」は、これら二つの調整過程が実際にどれくらいの時間を必要とするのかによって、結果は異なる。だが、短期均衡と長期均衡のどちらが適当かは、自明ではない。研究開発競争の調整にどのくらいの時間がかかっているのかは知られていない。

このような短期均衡と長期均衡の使い分けの曖昧さは、背景や文脈がまちまちな個別の研究開発競争を集計的に扱う場合に一層深刻になる。そして市場集中度と研究開発投資との関係という問題はまさに集計的に確かめられるべき命題である。

なぜならば、集計的な実証分析においては、個別事例の研究と異なり、背景や文脈がまちまちな個別の研究開発競争を一括して分析しなければならないからである。個別事例の分析であるならば短期均衡と長期均衡のどちらがより適切であるのかを、事例の文脈に即して判断することが可能かもしれない。だが、計量的な処理を行う場合、クロスセクション分析にせよ時系列分析にせよ、どちらの均衡概念がサンプル全体に当てはまるのかをいうことはきわめて困難である。

本稿では、参入企業の R & D 水準の変更に基づく調整と、参入退出による調整の過程には直接踏み込んでいない。このような方法は、時間経過を伴う調整が実際に何を生み出すのかという問題に正面から答えるものではなく、従来の研究の問題点を指摘するだけという消極的な方法ではあるが、より積極的な

検討に至るために必要な一段階ではないかと考える。

II 研究開発競争モデル

本節では、R & D 競争モデル共通の構図とその二つの均衡概念を示す。

まず、モデルには基礎的な外生変数として需要変数と技術変数が与えられる。需要変数とは、技術革新の成功報酬である。それ自体を所与とする場合もあるし、成功報酬を確定するために、その技術の使用される産業の需要関数を特定し、その技術の使用によって生じる利得をもって成功報酬とする場合もある。需要変数は様々な要素に規定される。その主なものは、開発技術を利用する市場の需要規模と需要弾力性、特許の範囲や期間など法的制度、知識の漏洩の容易さなど技術の専有可能性、および製品市場における競争の形式である。

次に、その革新を行うために必要な費用がモデルに与えられる。これが技術変数である。この技術変数は当該産業の技術機会（新技術の斬新さや発見の容易さ）または R & D 技術という、いわば技術の生産関数の他に、資本市場における資金調達条件も考慮することがある。この定式化の方法は様々で、投資額の増加が新技術の高度化につながるものや、新技術の性質は不変だが、開発期間を短縮するもの、又は開発の成功確率を増加させるものなどがある。また、モデルで取り上げられる投資形式は、期首に一括して投資する形の他、開発競争に参加する誰かが開発に成功するまで投資し続ける形もある。

以上の基本的な設定に基づいて市場構造と研究開発投資の均衡分析が行われる。ここで用いられる均衡概念は、短期均衡と長期均衡の二つである。

1 短期均衡

冒頭で述べたように、市場構造と技術革新との関係の研究は元々シュンペーターの二つの問題提起に基づいている。このうち初期の実証研究が取り上げたのは、現在の独占的地位が技術革新に有利かどうかという問題であった。そこ

で論じられた仮説によれば、集中度の高い産業は研究開発に必要な資源や資金調達の上で有利である反面、技術革新を行う誘因については不利だということである。そしてここから市場集中度と R & D 投資との相関関係については、正、負、および逆 U 字型（開発活動がもっとも盛んになるのは、完全競争でもなく完全独占でもない中間的な市場構造だというもの）という三つの予測が現れた。(Clarke [5], Kamien and Schwartz [8])。

このようにこれら初期の研究では市場集中と R & D 活動との関係は多様な予想がなされているが、共通しているのは開発投資水準を所与の市場集中度によって説明する点である。

このような「市場構造⇒研究開発活動水準」という図式は、理論的には「短期均衡」として表される。短期均衡では、企業は需要および技術変数の下で、開発競争の市場構造を所与として最適な研究開発投資水準を決定する。この結果得られる均衡点が短期均衡点である。ここで各企業の均衡投資水準と均衡利潤が決定され、またその結果産業全体としての技術革新の大きさも定まる。

この短期均衡の方法で市場構造と研究開発投資との関係を導くには、市場構造に関して比較静学を行えばよい。つまり、市場構造の異なる複数の市場を比べてみて、均衡投資水準の大小を比較することになる。このことは、論者が「市場構造⇒R & D 水準」という因果関係を想定していることの他に、モデルが想定する産業の発展過程を短期均衡の連鎖と見なしているということをも意味している。

2 長期均衡

以上に述べた短期均衡的分析に対し、市場構造と研究開発投資との関係を因果関係と見ない立場もある。

「市場構造⇒技術革新」という因果関係を想定した初期の実証研究の結果は多様であった。「市場集中度が高い方が技術革新に有利だ」という仮説を肯定する結果と否定する結果の両方が現れたのである。この結果に対して推定方法

の問題も指摘されたが、それと同時に問題とされたのが「市場構造⇒技術革新」という因果関係の妥当性であった。

その第一の理由は、この因果関係の重要性を疑わせる実証結果が現れたことである。全般に基礎的な変数を考慮して R & D 水準の推定式を推計すると、市場集中度の係数は小さく、その有意性も小さくなる (Cohen [6])。

第二は理論的な推測である。研究開発投資は本来企業が将来により優位な競争的地位を獲得するために行うものである。そして革新に成功した企業は一時的な独占力を得るが、その地位はライバルの追随によって次第に浸食されていく。従って現在の市場構造は過去および現在の開発競争の結果だといえる。このようなシュンペーター的な動学を考慮すれば、市場構造もまた内生変数と見なさなければならない。(Levin and Reiss [9])。従って、もしこのように市場構造が企業の研究開発活動に依存しているのであれば、市場構造を独立変数と見なす従来の計量モデルは不適当になる。

これら二つの論点は、いずれも R & D 水準の決定因としてはむしろ基礎的な変数の方が重要なのではないかという推測を導くものである。そしてこのような認識を反映して、研究開発競争モデルにおいても市場構造の内生性を強調する研究が現れてきた (Dasgupta and Stiglitz [7])。これらの研究では、市場構造は企業の参入退出によって、企業利潤がおおよそゼロになるように決定され则认为。参入と退出にはある程度の時間がかかると考えられるので、このような自由参入に基づくゼロ利潤均衡を長期均衡と呼ぶ。従って、ここでは市場構造と研究開発投資との関係は、長期均衡の比較静学によって得られることになる。即ち、企業の利潤最大化条件と企業利潤がゼロという条件によって長期の均衡市場構造と研究開発投資水準を求め、その後技術変数や需要変数の変化に伴う二つの均衡値の変化を求めればよいのである。従って、長期均衡分析においては、相互に独立した自由参入均衡の列として産業の発展過程を見ていることになる。

以上、簡単に二つの均衡概念を見た。二つの均衡はそれぞれ市場構造や R

& D 水準などの産業内諸変数の依存関係について異なる見方を反映している。そしてまた、どちらの均衡を適用するかによって分析方法は異なり、従って需要変数と技術変数という基礎的な条件が同一でも、市場構造と R & D との関係について得られる予測は異なる可能性がある。理論的には短期均衡は「短期的な反応」を表し、長期均衡は「長期的な趨勢」を表しているというふうに解釈されるのが通例だが、少なくとも市場構造と R & D との関係についてモデルの妥当性を検証しようとするときには、二つの異なる予測をこのような枠組みに納めることは困難である。以降ではこのことを述べてゆくが、その前に以上に述べたこと——一つのモデルが二つの予測を導くこと——を具体的に示すために、例として代表的な研究開発競争モデルの一つである Loury [10] を選んで、彼の導いた命題とは異なる含意を引き出してみることにする。

III Loury モデルの再検討

本節では、Loury [10] のモデルと、そこで示される命題とを説明し、その後、長期均衡の比較静学を行う²⁾。Loury のモデルを取り上げる理由は、これが R & D 競争モデルのうち、もっとも単純なものの一つであること、そして多くの R & D 競争モデルの展望論文がこれを取り上げており、また様々な拡張もなされていることによる³⁾。

1 需要パラメータ

収入 R の永続的なフローを保証する新技術の開発競争を想定する。技術の特許は、最初に開発に成功したものに与えられ、残りのライバルは何の報酬も得られないものとする。これは開発後に独占が成立することを仮定しており、従って R は製品市場の規模であると解することができる。

2) 原論文とは異なった記号、解法を用いる。

3) Loury モデルの拡張については、Reinganum [15]、さらに Beath et al. [4] の他、Martin [12] の Chap. 13 が展望を与えてくれる。

各企業は、所与の市場構造の下で得られる特許収入を目指して競争すると考える。

企業数は n で、同質であるとしよう。企業は開発に際し、 x だけ投資を行う。

2 技術パラメータ

与えられた発明水準を達成する時期を t とし、 T 時点までに開発に成功する確率を

$$Pr(t \leq T) = 1 - \exp(-h(x)T)$$

としよう。ここで $h(x)$ については以下のことを仮定する。

$$h'(x) > 0 \quad (1)$$

$$h(0) = 0 = \lim_{x \rightarrow \infty} h'(x) \quad (2)$$

$h''(\bar{x}) = 0$ なる \bar{x} がただ一つ存在し、 $x \leq (\geq) \bar{x}$ に対して、 $h''(x) \geq (\leq) 0$ 。

以上の仮定をおけば、第 i 企業の利潤関数は、

$$\pi(x_i, a_i, R) = \frac{Rh(x_i)}{r(a_i + r + h(x))} - x_i = 0 \quad (3)$$

と書ける⁴⁾。ただし、 r は利子率、 $a_i = \sum_{j \neq i} h(x_j)$ である。

企業の間質性より対称均衡を仮定すれば、短期均衡の投資量は所与の (n, R) に対して

$$\pi_x(x, a, R) = \frac{R(a+r)h'(x)}{r(a+r+h(x))^2} - 1 = 0 \quad (4)$$

を解いて得られる。これを $x^*(n, R)$ とおく。また、二階の条件

$$\pi_{xx} = (a^* + r + h(x^*))h''(x^*) - 2h'(x^*)^2 < 0$$

を仮定する ($a^* = (n-1)h(x^*)$)。

市場構造と R & D 水準との関係に関する Loury の命題は、 R を固定して $x^*(n, R)$ を n で偏微分することで得られる。

4) 導出については Loury [10] pp. 399 を参照。

命題1 (Loury) 産業内の企業数が増加すると、企業の均衡投資水準は減少する。

証明 $\pi(x, a, R)$ などを R を省略して $\pi(x, a)$ などと書く。

$$\frac{\partial x^*}{\partial n} = - \frac{\pi_{xR}(x^*, a^*)h(x^*)}{\pi_{xx}(x^*, a^*) + (n-1)\pi_{xa}(x^*, a^*)h'(x^*)}$$

であるが、 $\pi_{xR}(x^*, a^*) > 0$ 、また $a^* = (n-1)h(x^*)$ と $n \geq 1$ に注意すれば、

$$\pi_{xa}(x^*, a^*) = \frac{Rh'(x^*)}{r(a^* + r + h(x^*))^3} (h(x^*) - a^* - r) < 0$$

であるから、 $\partial x^* / \partial n < 0$ 。(証了)

これが Loury の示した結果である。つまり、開発利得と開発の容易さを一定と見たとき、各企業の開発投資は開発競争が激しくなるにつれて縮小するというわけである。

さて、長期均衡においては利潤最大化の一階条件に加えて、均衡利潤 = 0 という条件を満たさねばならない。即ち長期の R & D 水準と市場構造は、

$$\pi(x^*(n, R), (n-1)h(x^*(n, R)), R) = 0 \quad (5)$$

を解いて $(x^{**}, n^{**}) = (x^*(n^{**}(R), R), n^{**}(R))$ として得られる。以下では参入企業数が有限な長期均衡の存在を仮定する⁵⁾。

では長期均衡においても市場構造と R & D 水準は負の関係を持っているだろうか。Loury はこの点を明らかにしていない。長期には n も x も需要パラメータ R や技術パラメータ $h(\cdot)$ を反映して決まるから、これを調べるには R や $h(\cdot)$ を変化させねばならない。ここでは市場規模 R の変化に対する反応を調べて、以下の結果を得た。

長期均衡の二つの条件式 $\pi(x^{**}, a^{**}, R) = 0$ と $\pi_x(x^{**}, a^{**}, R) = 0$ から (ただし煩雑さを避けるため、 $\pi_R = \pi_R(x^{**}, a^{**}, R)$ 等々と省略する)、

$$\frac{dx^{**}}{dR} = \frac{\pi_R \pi_{xa} - \pi_a \pi_{xR}}{\pi_a \pi_{xx}} \quad (6)$$

5) 長期均衡の存在は $h(\cdot)$ の仮定に依存する。Loury の命題4を参照。

$$\frac{dn^{**}}{dR} = - \frac{\pi_R \pi_{xx} + (n^{**} - 1)(\pi_R \pi_{xa} - \pi_a \pi_{xR})h'^{**}}{\pi_a \pi_{xx} h'^{**}} \quad (7)$$

ここで, $\pi_a < 0$, $\pi_{xx} < 0$ だから,

$$\frac{dx^{**}}{dR} \geq (\leq) 0 \Leftrightarrow \pi_R \pi_{xa} - \pi_a \pi_{xR} \geq (\leq) 0 \quad (8)$$

$$\frac{dn^{**}}{dR} \geq (\leq) 0 \Leftrightarrow \pi_R \pi_{xx} + (n^{**} - 1)(\pi_R \pi_{xa} - \pi_a \pi_{xR})h'^{**} \leq (\geq) 0 \quad (9)$$

命題2 市場規模が拡大すると, 長期均衡投資水準は増加する

証明 (3)式から

$$\pi_R \pi_{xa} - \pi_a \pi_{xR} = \frac{Rh^{**2}h'^{**}}{r^2(a^{**} + r + h^{**})^4} > 0$$

であって, 従って $dx^{**}/dR > 0$. (証了)

一方, dn^{**}/dR は一般に符号は確定しないが, 次の性質は示すことができる。

命題3 市場規模がある大きさを越えれば長期均衡企業数は市場規模とともに増加する。

証明

$$\begin{aligned} \frac{dn^{**}}{dR} \geq (\leq) 0 &\Leftrightarrow ((a^{**} + r)(a^{**} + r + h^{**})h'^{**} \\ &- (a^{**} + 2r)2(h'^{**})^2) \leq (\geq) 0 \end{aligned}$$

R に対して x^{**} は単調増加するので, ある R に対して $h''(x^{**}) < 0$ であれば, それ以上の R に対しては必ず $h''(x^{**}) < 0$ であり, 従って $dn^{**}/dR > 0$ が言える。そこで, 十分大きく R を取ると, $h''(x^{**}) < 0$ となることを示す。

まず, 長期には各企業の利潤がゼロとなるように n が決まるので, (3)式と(4)式から

$$\frac{h^{**}}{x^{**}} \left(1 + \frac{h^{**}}{a^{**} + r} \right) = h'^{**} \quad (10)$$

即ち $h^{**}/x^{**} < h'^{**}$ である。 $h(\cdot)$ の仮定から $h(x)/x = h'(x)$ なる正の x はただ一つ存在するから, その x を \bar{x} とすると, $x > \bar{x}$ では $h(x)/x > h'(x)$ で

あるから、長期均衡では $x^{**} < \bar{x}$ である。

従って、命題2から、 R の増加に伴って x^{**} は単調に増加、収束し、従って h^{**} も h'^{**} もある正の値に収束する。

ここで、(4)式から、均衡では

$$\frac{(n^{**}-1)h^{**}+r}{(n^{**}h^{**}+r)^2}h'^{**} = \frac{r}{R}$$

であることに注意すると、 $\lim_{R \rightarrow \infty} n^{**} \rightarrow \infty$ であることが分かる。

このとき $(n^{**}-1)h(x^{**})+r \rightarrow \infty$ となるから、(10)式から $h(x^{**})/x^{**} \rightarrow h'(x^{**})$ 。つまり、 R を大きくすることで $h(x^{**})/x^{**}$ をいくらでも $h'(x^{**})$ に近づけることができる。言い換えると、長期均衡投資水準 x^{**} をいくらでも \bar{x} に近づけることができる。従って R を十分大きく取ると $h'' < 0$ とすることができる。(証了)

従って、市場規模が大きい産業においては参入企業数と $R \& D$ 投資水準とは正の相関を持つ。これは短期均衡分析の結果とは正反対である。

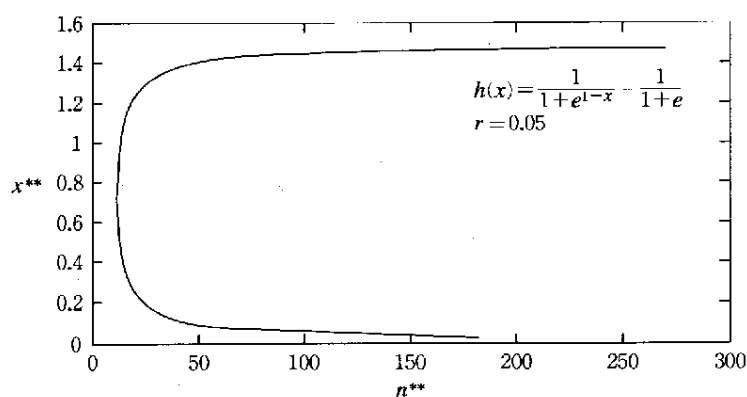
ところで、小さな R については dn^{**}/dR の符号は $h(\cdot)$ 形状に依存して一般には確定しない。 $R \& D$ 技術に規模の経済が強く働き、 h'' が十分大きな値を取るとすれば、 $dn/dR < 0$ ということもあり得る (第1図)。

これは次の事情を反映している。市場規模が拡大して $R \& D$ の期待利得が大きくなることに伴って企業は $R \& D$ 投資を拡大する。だがライバルも同様に投資を拡大するために、結局 $R \& D$ の期待利得は減少し、甚だしい場合には負になってしまう。このとき、退出する企業が現れて結果的に企業数が減少するのである。

最後に長期均衡分析による Loury モデルの解釈をまとめておこう。

従来の実証研究が明らかにしたところでは、市場集中度と $R \& D$ とは様々な相関関係を取りうる。この理由として従来あげられてきたのは、開発利得の専有可能性が産業毎に異なっていることや産業毎に技術機会が異なることであった。本節の結果もこれと同様である。即ち、技術変数 ($h(\cdot)$) によってこ

第1図 長期的均衡経路の一例



の関係が変化しうることが示された。

例えば規模の経済が強く働くような R & D 技術を持つ産業では、市場規模が小さい場合 R & D 水準はそれほど高くできず、規模の経済性を十分発揮できない。だが市場規模が次第に大きくなるにつれて、R & D が規模の経済性を発揮する結果、参入障壁が次第に高まり、参入者数は減少する。

しかし、さらに市場規模が拡大してゆくと、R & D の規模の経済性も次第に枯渇し、やがて収穫逨減の状態に至る。その結果、R & D の伸びは鈍化し、市場規模の拡大は、企業数の増加によって吸収される。要するに、各企業の R & D が最小最適規模に近づく結果、均衡企業数は、次第に市場規模と比例的に増加するようになるということができる。その一方で、R & D の規模の経済が小さければ、市場集中度と R & D 投資とは市場規模に関係なく正の相関を持つことになるだろう。

IV 考 察

さて以上に見てきたように、短期均衡と長期均衡という二つの均衡分析から二つの異なる結果が得られた。通常、その二つの予測は対立するものとは考え

られておらず、文字通りそれぞれ環境変化に対する企業の短期的反応と長期的な傾向とを表すものと理解されている。従って、このどちらを選ぶべきかという問題は、一般的には各々のモデルが対象としている時間的視野あるいは対象産業の調整速度に応じて決めればよいと考えられるかもしれない。だが少なくとも研究開発競争に関しては問題はそれほど単純ではない。

第一に、短期と長期という区別は本来実時間的な意味を持っているものではないからどのくらいの期間観察を続ければ「長期」と言えるのかを先験的に決定することはできない。これに対処する一つの方法は、参入障壁で産業を分類することである。参入障壁が高い産業では企業は新規参入を考慮する必要がないから、短期均衡分析が適切だろう。その一方で参入障壁のない産業では長期均衡分析が適切になるだろうと考えられる。この考えに従えば、まず各産業を長期均衡組と短期均衡組に分け、(需要条件や技術条件を適切にコントロールした上で)市場構造と研究開発投資との関係を推定すればよいということになる。

だがこの考え方には二つ問題がある。一つは、参入障壁は研究開発投資によって少なくとも部分的には内生的に決定されるということであり、もう一つは参入障壁が仮に企業行動と独立だとしても、中間的な高さの参入障壁を持つ産業が多数存在するということである (Bain [2], Mann [11])。この場合、産業毎に長期的な調整の速度が異なることも考えられ、産業毎に長期均衡との乖離幅が異なっている可能性がある。

第二は、長期均衡の動学的基礎の問題である。長期均衡を文字通り長期的に達成される均衡点だと解釈するということは、産業が少なくとも一定期間不均衡状態にあるという想定を含んでいる。もちろん、それでも均衡がよい近似になっている可能性はある。しかしこのためには均衡分析とは独立に企業の参入退出による動学的調整を仮定することが必要になる。だが研究開発競争理論ではこの調整過程は明示的に示されていない。そして、研究開発競争には少なくとも二つ、長期均衡の安定性を疑わせる理由がある。

その理由の一つは、技術革新それ自体が長期均衡への収束条件を変化させてしまうかもしれないということである。元来、研究開発競争とは、企業が基礎的変数をコントロールしようとする過程であって、例えば、一旦研究開発を行えば、その結果が成功であれ失敗であれ、その範囲についての知識は蓄積する(Nelson and Winter [13])から、研究開発活動は技術変数を不可逆に変化させる。従って、企業の開発行動そのものが均衡の収束先を変化させる可能性がある。

また、基礎的変数が外生的であっても、長期均衡が達成されるためには適切な参入退出機構が必要である。だが現実の企業がこれに従っているという保証はない。また、基礎的変数の外生的な変化が起これば短期利潤関数もシフトするから、所与の調整過程が常に長期均衡を達成するとは限らない。

さらに、仮にこれらの条件が達成されて長期均衡が安定であるとしても、現実の市場構造と研究開発投資とは不均衡の調整過程で現れてくるものであるから、長期均衡の比較静学による予測が正しくなるとは限らない。なぜならば、産業の基礎的変数が時間を通じて変化していれば、それに伴って長期均衡点はシフトしているため、参入退出の速度が異なっていれば実際に短期均衡点を通る経路が異なるからである。

以上のことを考慮すると、企業の参入退出行動を不均衡過程とみなした上で長期均衡に現実性を与えることはかなり難しいことがわかる。結局、参入退出も企業の最適化行動として静学的な均衡の枠組みに納め、一切の調整過程を経ないで長期均衡を達成していると考えない限り、長期均衡分析の理論的整合性はとれない。そのように考えると、短期と長期を問題の時間的視野によって使い分けるという発想があまりに安直であることがわかる。

結局、短期均衡と長期均衡とは、それぞれ独立した均衡概念だと考える方がおさまりがよい。だがそうすると、一つのモデルから独立した二つの予測が現れることになる。

これらふたつの均衡概念は分析対象に応じて選ばないと考えられるかもし

れない。確かに個別の研究開発競争事例に関してはそのような取捨選択が可能かもしれない。競争の環境と文脈とを比較的特定しやすいからである。しかし市場構造と研究開発投資との関係は、集計された統計資料を用いて計量的に推計される。この場合文脈の異なる多数の R & D 競争がサンプルに含まれるために、どちらの均衡概念が適切かは判然としないことになる。

結局、短期均衡と長期均衡とのどちらが現実的であるかは、現在決定できる問題ではない。上で論じたように長期均衡概念の現実性は十分疑うに足るが、しかしながらその現実性を正当に判断するためには、企業がどのように参入と退出の判断を行うのかについての詳細な検討が必要だと思われる⁶⁾。

このように一つのモデルの分析手法が複数ありえる以上、特定のモデルが現実と整合的であるのかどうかを実証しようとしても、否定も肯定もできないということになる。前節の例で言えば、命題 1 が現実から否定されたとしても、それはモデルの仮定がおかしいことを示しているのか、あるいは短期均衡という設定がおかしいのか、判断できないということである⁷⁾。このことは、理論モデルが実証研究にとって役立つということを意味しているだけではなく、理論自体にとっても好ましくない事態である。実際、市場構造と研究開発投資との関係については、異なる予測を行うモデルの乱立状態にある。従ってこれらのモデルを取捨選択する上で、実証分析による現実妥当性の検証が重要になっているが、本稿が示すようにモデルの含意そのものが曖昧なのであれば、この検証作業はますます困難なものとなってしまふ。

V ま と め

以上、本稿では研究開発競争モデルの二つの均衡概念——短期均衡と長期均

6) Dasgupta and Stiglitz [7] は、研究開発競争における長期均衡の重要性を強調しているが、長期均衡が現実的であるかどうかは論じていない。市場構造と R & D 水準が共に内生変数であるという立場は、ほとんどの研究者が共有するものと思われ、実証研究からも支持されそうではあるが (Cohen [6])、まだ仮説の域を超えてはいない。

7) もちろん Loury の命題が現実には当てはまっているとしても、それは Loury のモデルが現実には当てはまっているということを示しているわけではない。

衡——について検討してきた。そこで得られた一つの結論は、短期均衡と長期均衡を字義通り「短期」と「長期」という時間区分によって両立させることは困難であって、両者はそれぞれ独立の概念だと考えた方がよく、従って研究開発競争モデルの解釈には曖昧さが生じるということである。

ではなぜこのような曖昧さが生じたのだろうか。その理由は、すでに述べてきたように、研究開発競争モデルが開発競争の動的過程を直接検討することなく、安易に長期均衡概念を持ち込んだことにありと思われる。

確かに短期均衡分析は直接的な因果関係を市場構造から研究開発活動だけに限定するものである。本来研究開発活動は企業が将来の市場における優位を確保するための行動であるから、短期均衡分析は逆の因果関係を無視しており、理論的には十分ではないし、実証的には誤った推測を導きかねない。だが逆に、短期均衡概念は焦点を「市場構造⇒R & D 活動」という因果関係に限定しているが故に、産業を時間的な調整過程の内部で捉えようとする方向へ開かれていたとも言える。つまり、現実の産業は、調整され尽くした結果として現れるものではなく、何らかの不均衡の元にあって、調整のさなかにあるものとして現れるという解釈の余地を含んでいた。

しかし、「企業行動⇒市場構造」という因果関係に基づく内生的市場構造という考えを同時決定的な長期均衡として定式化する方向は、不均衡状態がどのように調整されるのかという本質的に動学的な考察を欠き、その結果短期均衡概念を産業の時間的发展過程へ包含することに失敗してしまったのである⁸⁾。

従って、モデルの曖昧さが市場構造と R & D 活動との相互依存関係の時間

8) 長期均衡概念の不十分さはいくつかの実証研究では意識されている。同時方程式モデルを用いた実証研究では、しばしば同時決定モデルが過去と将来の市場構造が現在の開発に影響するという時間的要素を捨象したものでシュンペーター的競争過程の描写としては不完全だという弁明が述べられている (Levin and Reiss [9], Cohen [6])。

9) 動学的性質に焦点を当てたモデルでは、市場構造と技術革新の時間的发展を反復ゲームとして定式化し、各企業の多期間にまたがる最適化に基づく均衡経路を分析している。この方法は理論的にはより完成度が高い。だが、この均衡経路が不可逆的な技術革新過程の中でどのように実現するのかは、とりわけ明示的に確率過程を扱ったモデル (Reinganum [14] など) では、やはり不明確である。

構造をうまくとらえていないことから起こっているのであれば、この問題を解消するためには、研究開発競争の動的過程を明示的に定式化しなければならない。実際、研究開発競争モデルの基本的な着眼点、即ち事後の市場構造の期待と事前の市場構造の条件に基づいて R & D 活動が決まるという理解に戻れば、現実の事態は、「市場構造→企業行動」という単線的因果関係でもなく、また同時決定でもない、「現在の市場構造→現在の企業行動→将来の市場構造→……」というような因果の連鎖となっているのだらうと想像できる。そして、この観点から、累積的因果関係が研究開発活動と市場構造の間には働いているのではないかという考え方が現れる¹⁰⁾。

このような認識を共有する研究としては、いわゆる進化経済学派のものがあ
る。それによれば、産業の動態はある技術パラダイムの下で行われる企業間の
競争の結果として生じる。企業は現在の技術と市場における地位の下で技術革
新と規模拡大を試みる。この成功と失敗はその時点の環境と各企業の行動に
よって決まり、それが次期の環境を形成する。これは構造と行動の累積的因果
関係を明示的に取り込んで、その調整過程として産業動態を見ようという枠組
みである。

このような試みは、果たして有効なのだろうか。また行動と構造の累積的因
果関係を直接取り込もうとすると、どのような問題が起きるのだろうか。そ
れは均衡分析を超える新たな知見を加えるのだろうか。これらが次に検討すべ
き課題となる。

参考文献

- [1] Arrow, K. J. [1962] "Economic Welfare and the Allocation for Resources for
Inventions" in *The Rate and Direction of Inventive Activity*, ed. by Nelson,
R. R., Princeton University Press.
- [2] Bain, J. [1968] *Industrial Organization*, 2 ed., John Wiley, New York.

10) ただし、このような修正を施せば（そしてさらに実証可能なモデルを構成できれば）市場集中
と R & D 活動との間に明確な相関関係が現れると期待してはならない。

- [3] Barzel, Y. [1968] "Optimal Timing of Innovations," *Review of Economics and Statistics*, 50, pp. 348-355.
- [4] Beath, J., Y. Katsoulacos and D. Ulph [1995] "Game-theoretic Approaches to the Modelling of Technological Change" in *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, ed. by Stoneman, P., Blackwell Handbooks in Economics, Blackwell Publishers Ltd., chapter 5, pp. 132-181.
- [5] Clarke, R. [1985] *Industrial Economics*, Basil Brackwell Ltd., Oxford.
- [6] Cohen, W. [1995] "Empirical Studies of Innovative Activity" in *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, ed. by Stoneman, P., Blackwell Handbooks in Economics, Blackwell Publishers Ltd., Oxford, chapter 6, pp. 182-264.
- [7] Dasgupta, P. and J. Stiglitz [1980] "Industrial Structure and the Nature of Innovative Activity," *The Economic Journal*, 90, pp. 266-293.
- [8] Kamien, M. I. and N. L. Schwartz [1982] *Market Structure and Innovation*, Cambridge Surveys of Economic Literature, Cambridge University Press, Cambridge.
- [9] Levin, R. C. and P. C. Reiss [1984] "Tests of a Schumpeterian Model of R & D and Market Structure" in *R & D, Patents, and Productivity*, ed. by Griliches, Z., The University of Chicago Press, Chicago, chapter 8, pp. 175-208.
- [10] Loury, G. C. [1979] "Market Structure and Innovation," *The Quarterly Journal of Economics*, 93, pp. 395-410.
- [11] Mann, H. M. [1966] "Seller Concentration, Barriers to Entry, and Rates of Return in Thirty Industries, 1950-60," *Review of Economics and Statistics*, 48, pp. 296-307.
- [12] Martin, S. [1993] *Advanced Industrial Economics*, Blackwell Publishers Ltd.
- [13] Nelson, R. R. and S. G. Winter [1982] *An Evolutionary Theory of Economic Change*, The Belknap Press of Harvard University Press.
- [14] Reinganum, J. F. [1985] "Innovation and Industry Evolution," *The Quarterly Journal of Economics*, 100, pp. 81-99.
- [15] Reinganum, J. F. [1989] "The Timing of Innovation: Research, Development, and Diffusion," in *Handbook of Industrial Organization*, Vol. 1, eds. by Schmalensee, R. and R. D. Willig, Elsevier Science Publishers B. V., chapter 14, pp. 849-908.